

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

日本国特許庁
PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日
Date of Application: 2000年 6月28日

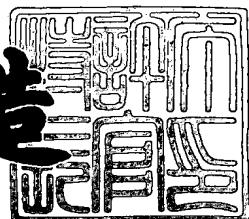
出願番号
Application Number: 特願2000-194250

出願人
Applicant (s): 三菱電機株式会社

2000年 8月18日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2000-3065861

【書類名】 特許願
【整理番号】 525636JP01
【提出日】 平成12年 6月28日
【あて先】 特許庁長官 殿
【国際特許分類】 H04N 7/32
【発明者】
【住所又は居所】 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社内
【氏名】 猪股 英樹
【発明者】
【住所又は居所】 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社内
【氏名】 丹野 興一
【特許出願人】
【識別番号】 000006013
【氏名又は名称】 三菱電機株式会社
【代理人】
【識別番号】 100102439
【弁理士】
【氏名又は名称】 宮田 金雄
【選任した代理人】
【識別番号】 100092462
【弁理士】
【氏名又は名称】 高瀬 獅平
【手数料の表示】
【予納台帳番号】 011394
【納付金額】 21,000円
【提出物件の目録】
【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 画像符号化装置および画像符号化方法

【特許請求の範囲】

【請求項1】 原画像データの画面を複数の領域に分割する領域分割部と、前記原画像データを前処理するプリフィルタと、前記プリフィルタで前処理された原画像データを符号化する符号化部と、前記領域ごとに前記プリフィルタの特性を制御するフィルタ制御部とを備えることを特徴とする画像符号化装置。

【請求項2】 前記領域分割部は、前記原画像データの画面を中央部の領域と周辺部の領域とに分割することを特徴とする請求項1記載の画像符号化装置。

【請求項3】 前記原画像データから被写体の種類を解析する画像解析部を更に備え、

前記フィルタ制御部は、前記画像解析部で解析した被写体情報に基づいて前記プリフィルタの特性を制御することを特徴とする請求項1又は請求項2記載の画像符号化装置。

【請求項4】 前記画像解析部は、輝度信号と色差信号との少なくとも一方の信号についての小ブロック毎の分散値及び／又は平均値によって画像の細かさレベルを検出し、この細かさレベルから被写体の種類を特定することを特徴とする請求項3記載の画像符号化装置。

【請求項5】 前記原画像データから被写体の種類を解析する画像解析部を更に備え、

前記領域分割部は、前記画像解析部で解析した被写体情報に基づいて、前記中央部の領域をシフトさせることを特徴とする請求項2記載の画像符号化装置。

【請求項6】 原画像データの画面を複数の領域に分割する領域分割部と、前記領域ごとに符号化パラメータを算出する符号化パラメータ算出部と、前記領域ごとに前記符号化パラメータを切り替えて前記原画像データを符号化する符号化部とを備えることを特徴とする画像符号化装置。

【請求項7】 前記領域分割部は、前記原画像データの画面を中央部の領域と周辺部の領域とに分割することを特徴とする請求項6記載の画像符号化装置。

【請求項8】 前記原画像データから被写体の種類を解析する画像解析部を更に備え、

前記符号化パラメータ算出部は、前記画像解析部で解析した被写体情報に基づいて符号化パラメータを算出することを特徴とする請求項6又は請求項7記載の画像符号化装置。

【請求項9】 前記画像解析部は、輝度信号と色差信号との少なくとも一方の信号についての小ブロック毎の分散値及び／又は平均値によって画像の細かさレベルを検出し、この細かさレベルから被写体の種類を特定することを特徴とする請求項8記載の画像符号化装置。

【請求項10】 前記画像解析部は、色差信号の小ブロック毎の平均値によって原色に対して所定レベル範囲内の被写体を検出し、この検出値から被写体の種類を特定することを特徴とする請求項8記載の画像符号化装置。

【請求項11】 前記原画像データから被写体の種類を解析する画像解析部を更に備え、

前記領域分割部は、前記画像解析部で解析した被写体情報に基づいて、前記中央部の領域をシフトさせることを特徴とする請求項7記載の画像符号化装置。

【請求項12】 原画像データをプリフィルタで前処理した後に符号化する画像符号化方法において、

前記原画像データの画面を複数の領域に分割し、各領域ごとに前記プリフィルタのフィルタ特性を切り替えて、前記原画像データを前処理することを特徴とする画像符号化方法。

【請求項13】 原画像データを符号化する画像符号化方法において、

前記原画像データの画面を複数の領域に分割し、各領域ごとに符号化パラメータを切り替えて前記原画像データを符号化することを特徴とする画像符号化方法。

。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、原画像データを高能率符号化する画像符号化装置および画像符号化

方法に関する。

【従来の技術】

従来、このような分野の技術としては、ISO/IEC JTC1/SC29/WG11/N0400に規定されるMPEG-2 Test Model 5に示された画像符号化装置が知られている。

【0002】

図7は、この画像符号化装置50の構成を示すブロック図である。同図において、51は原画像データと過去に符号化され復号した画像データとの差分を取る減算器、52は減算器51で演算された差分データを周波数領域の情報に変換するDCT（直交変換器）、53はDCT52で直交変換されたデータを量子化する量子化部、54は量子化されたデータの冗長度を取り除くVLC（可変長符号化器）、55はVLC54で発生した可変長符号をあるレートで平滑化して伝送路に送出するバッファ、56は量子化部53で量子化されたデータを逆量子化する逆量子化部、57は逆量子化部56で逆量子化されたデータを逆変換する逆DCT、58は逆DCT57で逆変換されたデータとnフレーム前の復号化データとを加算する加算器である（以後、加算器58で加算されたデータを局部復号データと呼ぶ）。

【0003】

また、59は加算器58で加算された局部復号データを記憶するループ内フレームメモリ、60は原画像データと局部復号データとに基づいて画像の変化を動きベクトル情報とし、この動きベクトルによってフレームメモリ59の読み出しを制御する動き補償部、61は量子化ステップを制御し、ビットレートおよび符号化画像品質を決定する量子化制御部、62は原画像データからアクティビティ（フレームもしくはフィールド内輝度信号の8×8画素計64個のそれぞれの画素値から、同64個の平均値を差し引いたものを積分したもの）を算出するアクティビティ算出部である。

【0004】

MPEG-2規定において一般的な符号化方法であるMain-Profileの場合、画像信号は符号化する前に表示順序から符号化順序に並び替えられ（図中では省略）、Iピクチャ（フレーム内予測）、Pピクチャ（前方予測）、Bピクチャ（前／後／

補完予測) のピクチャタイプによって符号化される。これらの動作についてはテレビジョン学会誌Vol.49, No4, pp.435~466(1995)を始め、多数の文献があるため、ここでは詳細な動作説明を省略するが、TM-5によれば、レートを制御するための方法として(1)画面内の目標情報発生量、(2)バッファ蓄積量によるフィードバック制御、(3)原画像データのアクティビティによって量子化ステップを制御すると示されている。

【0005】

また図8は、特開平07-107462号公報に示された従来の画像符号化装置70の構成を示すブロック図である。同図において、71は上記で説明したH.26XやMPEGなどに代表される符号化部、72がフィルタ部、73がフィルタの伝達特性を制御するための適応制御回路、74が符号化部71で発生する情報量に相關した制御信号を生成するためのプリフィルタ制御部である。この画像符号化装置70では、符号化部71で発生した情報量に基づき、適応制御回路73で検出した画像の局所データから算出したフィルタ伝達係数を制御するというものである。

【0006】

なお、他の従来技術としては、特開平7-107462号公報、特開平6-6784号公報、特開平4-306094号公報、特開平3-256484号公報、特開昭63-304769号公報などに記載されたものが知られている。

【発明が解決しようとする課題】

ところで、MPEG-2に代表される動き補償フレーム間符号化方式は、SDTV~HDTVまでのデジタル放送や伝送、蓄積メディアを主体に考えられた方式で、特にBS/地上波デジタル放送ではHDTVをメインとし、しかもかなり低ビットレート(20Mbps以下)が想定されている(例えば映像情報メディア学会誌Vol.53, No11, pp1456~1459(1999))。

従来のMPEG-2および上述した従来の画像符号化装置50は、基本的な制御モデルであり、これだけでは画質が十分とは言えない。このため、これに加えて様々な量子化制御方式がこれまで考案されている。現在HDTV信号をMPEG-2規格に基づいて圧縮符号化した場合、ITU-Rで定められている評価法

によれば放送品質を満足するピットレートは22Mbps以上とされている（前述文献 映像情報メディア学会誌Vol.53, No.11, pp1456~1459(1999)）。

【0007】

さらにこの文献によれば、地上波デジタル放送でSFN (Single Frequency Network) を実現するには、さらにピットレートを絞る（映像の圧縮率を上げる）必要があることがわかる。これまでの制御のままでピットレートを絞ると必然的に量子化ステップが荒くなり、ブロック歪みが増えて視覚的な違和感が起こることは周知の事実である。

【0008】

また、上述した従来の画像符号化装置70は、フィルタ対象画素の周辺解析データのみを用いて、フィルタ部72の処理を行っているため、必ずしも圧縮効率が上がるわけではなく、特に圧縮率を大幅にあげる場合は、視覚的に重要な部分に対しても帯域制限が行なわれて視覚的な障害になる場合が有りうるなどの問題点があった。

【0009】

本発明は、このような問題を解決し、これまで以上に人間の視覚特性を利用し、圧縮率の高い視覚的に優れた品質の符号化画像が得られる画像符号化装置および画像符号化方法を提供することを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】

本発明の画像符号化装置は、原画像データの画面を複数の領域に分割する領域分割部と、原画像データを前処理するプリフィルタと、プリフィルタで前処理された原画像データを符号化する符号化部と、領域ごとにプリフィルタの特性を制御するフィルタ制御部とを備えることを特徴とする。

【0011】

ここで、領域分割部は、原画像データの画面を中央部の領域と周辺部の領域とに分割することが好ましい。

【0012】

また、原画像データから被写体の種類を解析する画像解析部を更に備え、フィ

ルタ制御部は、画像解析部で解析した被写体情報に基づいてプリフィルタの特性を制御することが好ましい。

【0013】

さらに、画像解析部は、輝度信号と色差信号との少なくとも一方の信号についての小ブロック毎の分散値及び／又は平均値によって画像の細かさレベルを検出し、この細かさレベルから被写体の種類を特定することが好ましい。

【0014】

また、原画像データから被写体の種類を解析する画像解析部を更に備え、領域分割部は、画像解析部で解析した被写体情報に基づいて、中央部の領域をシフトさせることが好ましい。

【0015】

本発明の画像符号化装置は、原画像データの画面を複数の領域に分割する領域分割部と、領域ごとに符号化パラメータを算出する符号化パラメータ算出部と、領域ごとに符号化パラメータを切り替えて原画像データを符号化する符号化部とを備えることを特徴とする。

【0016】

ここで、領域分割部は、原画像データの画面を中央部の領域と周辺部の領域とに分割することが好ましい。

【0017】

また、原画像データから被写体の種類を解析する画像解析部を更に備え、符号化パラメータ算出部は、画像解析部で解析した被写体情報に基づいて符号化パラメータを算出することが好ましい。

【0018】

さらに、画像解析部は、輝度信号と色差信号との少なくとも一方の信号についての小ブロック毎の分散値及び／又は平均値によって画像の細かさレベルを検出し、この細かさレベルから被写体の種類を特定することが好ましい。

【0019】

また、画像解析部は、色差信号の小ブロック毎の平均値によって原色に対して所定レベル範囲内の被写体を検出し、この検出値から被写体の種類を特定するこ

とが好ましい。

【0020】

さらに、原画像データから被写体の種類を解析する画像解析部を更に備え、領域分割部は、画像解析部で解析した被写体情報に基づいて、中央部の領域をシフトさせることが好ましい。

【0021】

また、領域分割部は、符号化部の量子化ステップ情報に基づいて、原画像データの画面を複数の領域に分割することが好ましい。

【0022】

本発明の画像符号化方法は、原画像データをプリフィルタで前処理した後に符号化する方法において、原画像データの画面を複数の領域に分割し、各領域ごとに前記プリフィルタのフィルタ特性を切り替えて、原画像データを前処理することを特徴とする。

【0023】

本発明の画像符号化方法は、原画像データを符号化する方法において、原画像データの画面を複数の領域に分割し、各領域ごとに符号化パラメータを切り替えて原画像データを符号化することを特徴とする。

【0024】

【発明の実施の形態】

以下、本発明に係る画像符号化装置および画像符号化方法の好適な実施の形態について添付図面を参照して説明する。

図1は、本実施の形態に係る画像符号化装置の構成を示すブロック図である。同図において、1は原画像データS1に対して帯域制限や雑音除去などの前処理を行なうプリフィルタ、2は原画像データS1を解析して被写体の種類を特定する画像解析部、3は画像解析部2から出力された特徴情報S2を用いて、原画像データS1の画面（フレーム）を複数の領域に分割する領域情報発生部（領域分割部）である。

【0025】

また、4は領域情報発生部3から出力された領域情報S3に基づいてプリフィ

ルタ1の伝達関数および種類を切り替えるフィルタ制御部、5は領域情報発生部3から出力された領域情報S4に基づいて量子化ステップを決定するためのパラメータを算出する重みパラメータ算出部（符号化パラメータ算出部）、10はプリフィルタ1で前処理された原画像データS1を符号化する符号化部、6は符号化部10で用いる量子化ステップを蓄積する量子化ステップ蓄積部である。

【0026】

なお、原画像データS1が符号化部10に入力された場合、符号化部10では、画面順の走査（以下ラスタスキャン）から画面内を複数の小ブロックに区切ったブロック内の走査（以下ブロックスキャン）に変換した状態で原画像データS1を符号化する。また、走査変換のブロックは省略してあるが、プリフィルタ1を施す場合、フィルタの種類によってはラスタスキャンで行なうものとブロックスキャンで行なってもよいものがあるので、ここでは走査変換の位置については言及しないものとする。

【0027】

さらに、11は原画像データS1と過去に符号化され復号した画像データとの差分を取る減算器、12は減算器11で演算された差分データを周波数領域の情報に変換するDCT（直交変換器）、13はDCT12で直交変換されたデータを量子化する量子化部、14は量子化されたデータの冗長度を取り除くVLC（可変長符号化器）、15はVLC14で発生した可変長符号のあるレートで平滑化して伝送路に送出するバッファ、16は量子化部13で量子化されたデータを逆量子化する逆量子化部である。

【0028】

また、17は逆量子化部16で逆量子化されたデータを逆変換する逆DCT、18は逆DCT17で逆変換されたデータとnフレーム前の復号化データとを加算して、局部復号データS5を出力する加算器、19は加算器18で加算された局部復号データS5を記憶するループ内フレームメモリ、20は原画像データS1と局部復号データS5に基づいて画像の変化を動きベクトル情報とし、この動きベクトルによってループ内フレームメモリ19の読み出しを制御する動き補償部、21は量子化ステップを制御し、ピットレートおよび符号化画像品質を決

定する量子化制御部である。

【0029】

次に動作について説明する。

まず全体的な概略動作について図1を用いて説明する。原画像データS1は輝度信号および色差信号(Pb, PrもしくはCb, Cr)で構成されるコンポーネント信号である。この原画像データS1がプリフィルタ1に入力され、符号化に適したフィルタリングが行われる。プリフィルタ1はフィルタ制御部4によつて、フィルタの伝達関数およびフィルタの種類が制御される。

【0030】

プリフィルタ1を通過した原画像データS1は符号化部10に入力され、符号化処理が行われる。符号化部10では、まず原画像データS1が減算器11に入力され、原画像データS1とループ内フレームメモリ19に記憶された画像データとの差分が取られる。この差分データはDCT12に入力され、周波数領域の情報に変換される。さらに周波数領域の情報に変換されたデータは量子化部13に入力され、量子化制御部21の制御の下、量子化処理が行われる。量子化されたデータは、VLC14で冗長度が取り除かれ、バッファ15で所定のビットレートで平滑化され、伝送路に送出される。

【0031】

量子化部13で量子化されたデータは逆量子化部16にも入力され、逆量子化される。逆量子化されたデータは逆DCT17で逆変換され、加算器18でnフレーム前の符号化データと加算される。加算器18から出力された局部復号データS5は、ループ内フレームメモリ19および動き補償部20にそれぞれ入力される。動き補償部20では、加算器18から入力された局部復号データS5とプリフィルタ1を通過した原画像データS1とに基づいてループ内フレームメモリ19の読み出しを制御する。

【0032】

また、原画像データS1は画像解析部2にも入力され、視覚特性に基づいて被写体のデータベース(不図示)と比較して近似する画像を抽出する。この抽出で得られた特徴情報S2および量子化ステップ蓄積部6から出力された量子化ステ

ップ分布情報 S 9 が領域情報発生器 3 に与えられ、領域情報発生器 3 ではこれらの情報 S 2, S 9 に基づいて、領域情報 S 4 を生成する。領域情報発生部 3 で生成された領域情報 S 4 は、重みパラメータ算出部 5 に送られる。重みパラメータ算出部 5 では、領域情報発生部 3 からの領域情報 S 4 に加えて、符号化部 10 からの差分データ S 7 に基づいて、量子化制御部 21 で量子化ステップを決定するための重みパラメータを生成する。

【0033】

なお、量子化部 10 では、減算器 11 の減算結果である差分データ S 7 を重みパラメータ算出部 5 に与えているが、DCT 12 からの出力データを与えてもよく、また動き補償部 20 の出力データを与えてもよい。

【0034】

領域情報発生部 3 では、原画像データ S 1 と同期したフレームパルス、ラインパルスなどの同期信号 S 8 を入力して、画面を複数の領域に分割する。領域分割の例を図 2 に示す。同図に示すように、領域情報発生部 3 では、半径の異なる複数の同心円（楕円）を重ねるようにして中心部から順番に領域 A、領域 B、領域 C の 3 つの領域に画面を分けている。なお、円の代わりに長方形や正方形を用いてもよい。

【0035】

このような分け方をしたのは以下の理由による。即ち、一般的にカメラで被写体を撮影する場合、主たる被写体を画面の中心にする場合が圧倒的に多いが、これは視聴者の視線が画面の中心部分に集中する習性があるからである。そこで、視線の集中する中心領域と、視線があまり集中しない周辺領域とで、プリフィルタ 1 の特性及び／又は量子化制御部 21 の重みパラメータ（符号化パラメータ）を変えることによって符号化効率を大きく向上させることができる。

【0036】

プリフィルタ 1 の特性を変える場合、画面の中心部に位置する領域 A ではプリフィルタ 1 の特性を最も弱くする（基準値 f_c ）。画面の中心部よりやや離れた領域 B ではプリフィルタ 1 の特性を f_c の 1.2 倍程度 ($1.2 \times f_c$) の強さとする。また、画面の中心部よりもっとも離れた領域 C ではプリフィルタ 1 の特

性を f_c の 1.5 倍程度 ($1.5 \times f_c$) の強さとする。

【0037】

一方、量子化制御部 21 の重みパラメータを変える場合、画面の中心部に位置する領域 A では重みパラメータを最も弱くする (基準値 Q_c)。画面の中心部よりやや離れた領域 B では重みパラメータの強さは Q_c の 1.2 倍程度 ($1.2 \times Q_c$) とする。また、画面の中心部よりもっとも離れた領域 C では重みパラメータの強さを Q_c の 1.5 倍程度 ($1.5 \times Q_c$) とする。

【0038】

領域情報発生部 3 では、図 2 に示すように大きさの異なる複数の橢円形状に画面を分割し、その領域を示す領域情報 S4 を量子化制御に反映させるために重みパラメータ算出部 5 に通知する。領域情報 S4 は 3 bit (8 種類) 程度を想定するが、ビット数を制限するものではない。図 2 では、原画像データ S1 の画面を領域 A、B、C と分けて、A:000 (バイナリ)、B:001、C:010 という具合に領域情報 S4 を割り当てる。

【0039】

一方、画像解析部 2 では、原画像データ S1 から局所的に視覚上目立つ被写体の特定を行なう。具体的には、 $m \times n$ の小ブロックの輝度信号 (P_b) と色差信号 (P_r) それぞれの分散値 (σ_r) および平均値 (P_{mean}) を求め、予め様々な画像から求めておいた分散値と平均値とを比較し、部分的な被写体の種類を特定する。分散値 (σ_r) および平均値 (P_{mean}) の算出は、以下の計算式で行う。

【0040】

【数1】

$$\sigma_r = \sum_{k=1}^{m n} (P_k - P_{mean})^2 \quad \cdots \text{輝度/色差分散値}$$

$$P_{mean} = \sum_{k=1}^{m n} P_k \quad \cdots \text{輝度/色差平均値}$$

【0041】

ここで、図3に示すように小ブロック25のように例えば芝生や細かい草木の場合、輝度分散値が比較的高く且つ色差平均値から縁系の画像であると割り出されるので、予め分散値と平均値とを割り出しておいた様々な画像の中から最も近似する画像が抽出される。この抽出によって、小ブロック25は符号化に厳しい被写体であることが判る。そして、画像解析部2で得られた被写体情報S11は重みパラメータ算出部5に与えられ、重みパラメータ算出部5ではこの被写体情報S11に基づいて符号化パラメータを算出する。

【0042】

量子化制御部21ではこの符号化パラメータを用いて量子化部13に与える量子化ステップを制御しているので、芝生や細かい草木の画像の存在する小ブロック25に対しては、小さな量子化ステップで量子化される。その結果、芝生や細かい草木などの画像が画面の一部分に存在する場合であっても、その部分に対して最適な量子化ステップで量子化できるので、ちらつきの少ない視覚的に優れた品質の符号化画像を得ることができる。

【0043】

また、画像解析部2で得られた被写体情報S6はフィルタ制御部4にも与えられ、フィルタ制御部4ではこの被写体情報S6に基づいてプリフィルタ1の伝達関数もしくはフィルタの種類を切り替える。その結果、芝生や細かい草木の画像のある小ブロック25に対しては、最適なフィルタ特性でフィルタリングされるので、ちらつきの少ない視覚的に優れた品質の符号化画像を得ることができる。

【0044】

さらに、画像解析部2で求めた輝度信号(Pb)と色差信号(Pr)の各々の平均値に基づいて、原色に対して所定レベル範囲内にある視覚的に目立ちやすい被写体(例えば赤など)を検出し、被写体の特定情報として用いてもよい。この場合、画像解析部2では予め持っている被写体の平均値/分散値データと原画像データS1から計算した同データを比較し、もっとも差分値が小さい結果を被写体情報S11として重みパラメータ算出部5に通知する。重みパラメータ算出部5ではこの被写体情報S11に基づいて符号化パラメータを算出し、量子化制御

部21ではこの符号化パラメータを用いて量子化部13に与える量子化ステップを制御する。その結果、視聴者の視線が集中し易い原色に近い色の被写体に対しては、小さな量子化ステップで量子化されるので、視覚的に優れた品質の符号化画像を得ることができる。

【0045】

次に、フィルタ制御部4およびプリフィルタ1について説明する。図4において、30～32は各フィルタに対する伝達関数部、33は領域情報S3と被写体情報S6からフィルタ特性を選択するフィルタ選択決定テーブル、34は空間周波数帯域を制限する空間帯域制限フィルタユニット、35は時間積分フィルタユニット、36はメディアンフィルタ処理や孤立点除去を行うノイズリダクションフィルタユニットである。

【0046】

フィルタ選択決定テーブル33には領域情報S3と被写体情報S6が入力され、フィルタ選択決定テーブル33では、これらの領域情報S3と被写体情報S6に基づいて、各フィルタユニット34、35、36に各々対応した伝達関数部30、31、32を制御する。各伝達関数部30、31、32は、複数の伝達関数（フィルタの強弱を決定するパラメータ）の中から所望の伝達関数を選択するセレクタとを備え、各フィルタユニット34、35、36は各伝達関数部30、31、32から与えられる伝達関数に基づいてフィルタ特性を調整する。なお、伝達関数にはフィルタスルーも含まれるものとする。

【0047】

ここで、視聴者の視線が最も集中するのは画面の中心部なので、図2に示すように画面の中心部に位置する領域Aについては、各フィルタユニット34、35、36に対する制御を弱くし、領域B、領域Cにいくに従って制御を強くする。例えば、空間帯域制限フィルタユニット34については、領域Aでは帯域制限をスルーもしくは弱くし、領域B、領域Cの順で帯域制限を強くかけていく。なお、ノイズリダクションフィルタユニット36についても同様な制御で良いが、理想的なノイズリダクションが実現できれば各領域を均一に制御してもよい。

【0048】

一方、画像解析部2で特定した被写体情報S6に対して、フィルタ選択決定テーブル33ではバッファ15から与えられる情報発生量情報S12の情報発生量に応じて適応的に制御する。基本的にピクチャ当たりの情報発生量が、平均レートを下回っている場合はフィルタを緩めに、平均レートを上回っている場合はフィルタを強めにかけるようにする。上述した領域情報S3と組み合せて各フィルタユニット34, 35, 36を制御してもよい。

【0049】

プリフィルタ1は、空間フィルタユニット34、時間積分フィルタユニット35、ノイズリダクションフィルタユニット36の3種類のフィルタを持ち、それに伝達関数（フィルタの強弱を決定するパラメータ）を有し、フィルタ選択決定テーブル33によってその伝達関数が個別に制御される。伝達関数にはフィルタスルーも含まれるものとする。以上のように、フィルタ制御部4では、視覚的に目立つ部分とそうでない部分で適応的にフィルタ特性を変えるように制御しているので、効果的に帯域制限等のフィルタリングをすることができ、符号化効率を上げることができる。

【0050】

次に、重みパラメータ算出部5の動作について説明する。重みパラメータ算出部5には、領域情報発生部3からの領域情報S4、画像解析部2で解析した被写体情報S11、および減算器11からの差分データS7が入力される。量子化制御部21では、バッファ15からの情報発生量情報S12および被符号化画像から求めたアクティビティ（図1では不図示）に基づいて、量子化ステップの制御を行なう。量子化ステップが大きければ大きいほど、発生する符号量（情報量）は少なくなるが、反面、復号した際の画像の劣化（ブロック歪み）は大きくなり視覚的に大きな障害となる。

【0051】

従来のアクティビティ制御は画面の局所的な細かさレベルを量子化制御部21で知ることによって量子化ステップを切り替え、視覚的に劣化を目立たなくするよう作用するが、画面全体のアクティビティが高い場合は、一様に量子化ステップが制御されるため、結果的に劣化が大きくなってしまう。本実施の形態では

、視覚的な画面領域情報と被写体の種類を特定することができるため、その情報を量子化ステップに対する係数に変換し、重みパラメータ算出部5で重み係数S13を算出して、量子化制御部21に与えている。その結果、視覚的な画面領域情報と被写体の種類に基づいて、領域ごとに量子化ステップが制御されるため、視覚的に優れた品質の符号化画像を得ることができる。

【0052】

また、重みパラメータ算出部5では、領域情報S4、被写体情報S11に加えて、実際に符号化するべき差分データS7を参照パラメータとして加えても効果がある。重み係数S13を、本来の量子化ステップに対して乗算することによって、視覚的および符号化効率の面から効果的に量子化制御を行なうことができる。

【0053】

なお、重みパラメータ算出部5では、視覚的な領域情報S4と画像解析によって特定した被写体情報S11を用いることにより、符号化部10の量子化ステップを制御するようにしたが、これらの情報を量子化ステップだけでなく、DCT12の係数の高域成分への乗算や、ループ内フィルタの伝達関数などに適用しても、視覚的に優れた品質の符号化画像を得ることができる。

【0054】

次に、領域情報発生部3で分割した各領域を、適応的にシフトさせる処理について説明する。領域情報発生部3には、画像解析部2で検出した特徴情報S2、および量子化ステップ蓄積部6で集計した量子化ステップ分布情報S9が各々入力される。特徴情報S2は、被写体の部分的な細かさレベル（例えば分散値やアクセティビティ）を画面上の分布で示したデータである。一方、図5に示すように、量子化ステップ分布情報S9は、量子化制御部21から出力された量子化ステップS10（マクロブロック単位）を量子化ステップ蓄積部6で1フレーム単位に蓄積していき、画面内の分布を求めたデータである。

【0055】

領域情報発生部3では、上述したように基本的に画面の中心を最も視覚的に重要な領域としているが、必ずしも全ての画像に対して視覚特性が中心に集まると

は限らない。例えば、図6に示すような画像では、画面の下半分に常に視線が集中する。そこで、原画から解析した特徴情報S2と実際に符号化する際に決定した量子化ステップ分布情報S9とを領域情報発生部3で参照して、分割した領域を水平もしくは垂直方向にシフトさせることによって、エリアの中心を視覚特性が集まる位置に補正することができる。その結果、視覚的に優れた品質の符号化画像を得ることができる。

【0056】

【発明の効果】

本発明に係る画像符号化装置および画像符号化方法は、以上のように構成されているため、次のような効果を得ることができる。

即ち、原画像データの画面を複数の領域に分割して、領域ごとにフィルタ特性又は量子化ステップを切り替えるようにしたので、視覚的に劣化が目立ち難く、かつ情報量を効果的に下げるため、低レートで高画質な画像を伝送することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本実施の形態に係る画像符号化装置の構成を示すブロック図である。

【図2】

領域情報発生部による領域分割の例を示す図である。

【図3】

芝生や細かい草木を有する原画像データを示す図である。

【図4】

フィルタ制御部とプリフィルタの構成を示すブロック図である。

【図5】

量子化ステップ蓄積部に蓄積された量子化ステップ分布情報を示す図である。

【図6】

領域情報発生部による領域分割をシフトさせた例を示す図である。

【図7】

従来の画像符号化装置の構成を示すブロック図である。

【図8】

従来の画像符号化装置の構成を示すブロック図である。

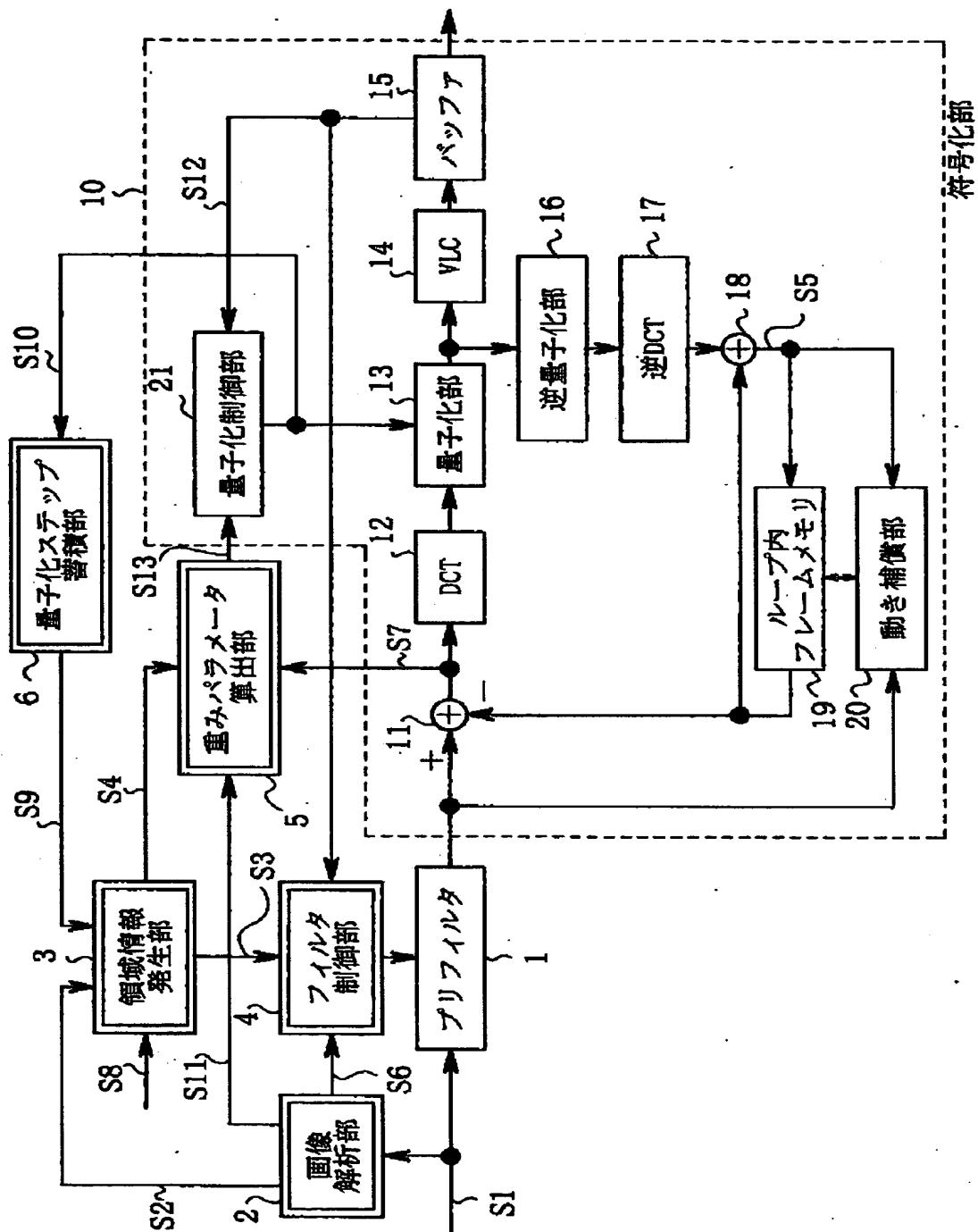
【符号の説明】

1 … プリフィルタ、 2 … 画像解析部、 3 … 領域情報発生部（領域分割部）、 4 … フィルタ制御部、 5 … 重みパラメータ算出部（符号化パラメータ算出部）、 6 … 量子化ステップ蓄積部、 11 … 減算器、 12 … D C T（直交変換器）、 13 … 量子化部、 14 … V L C（可変長符号化器）、 15 … バッファ、 16 … 逆量子化部、 17 … 逆D C T、 18 … 加算器、 19 … ループ内フレームメモリ、 20 … 動き補償部、 21 … 量子化制御部。

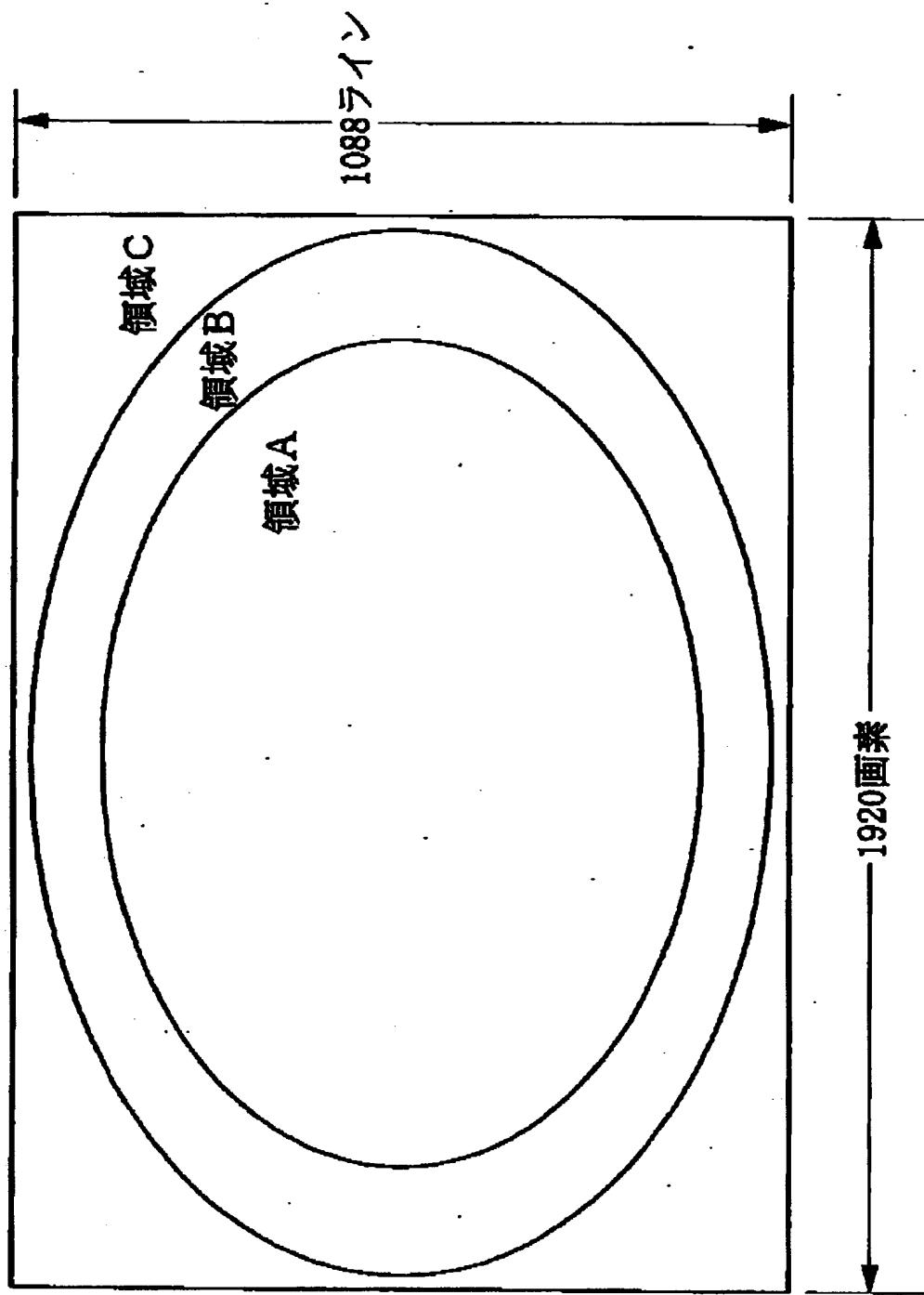
【書類名】

図面

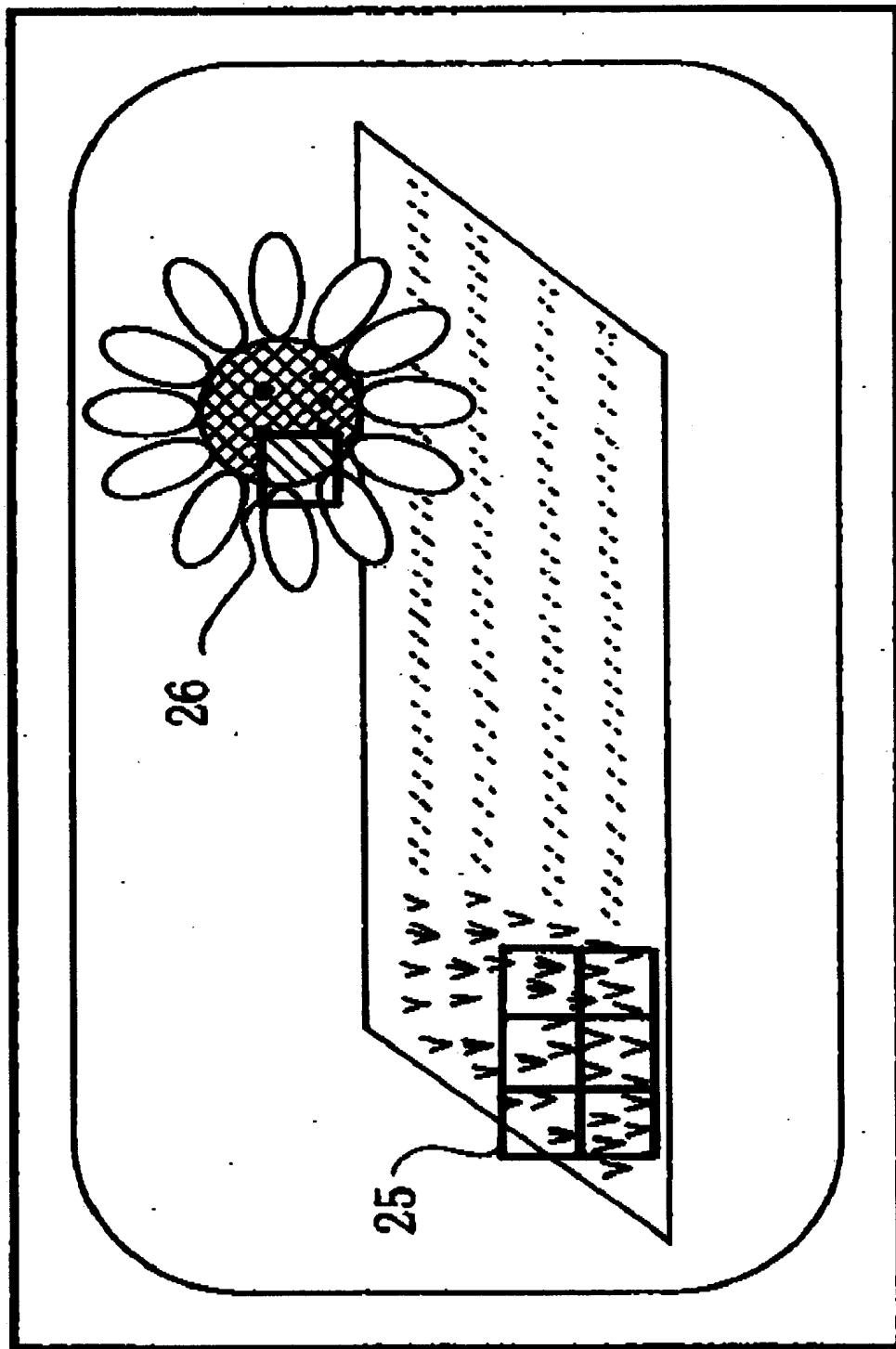
【図1】



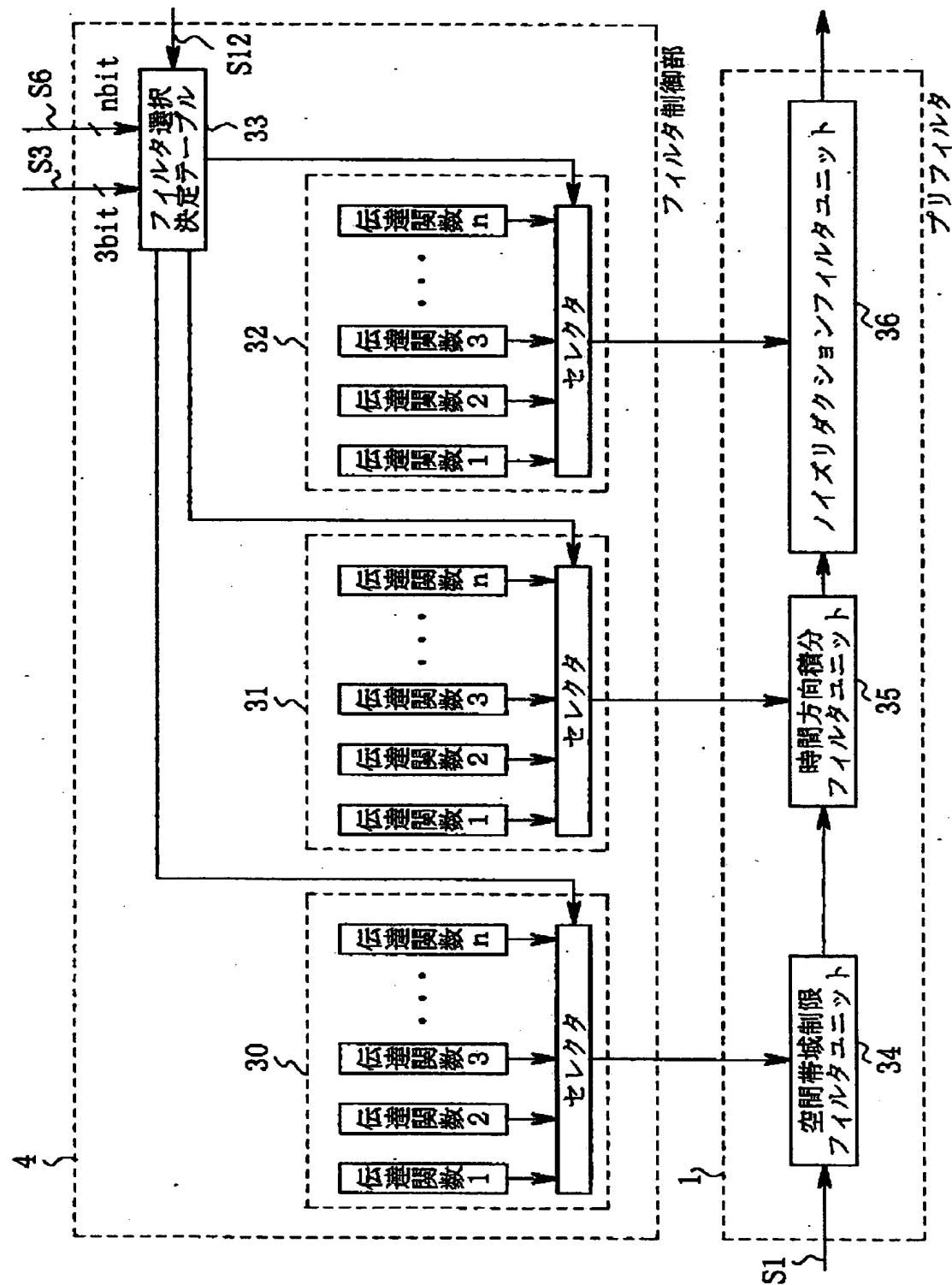
【図2】



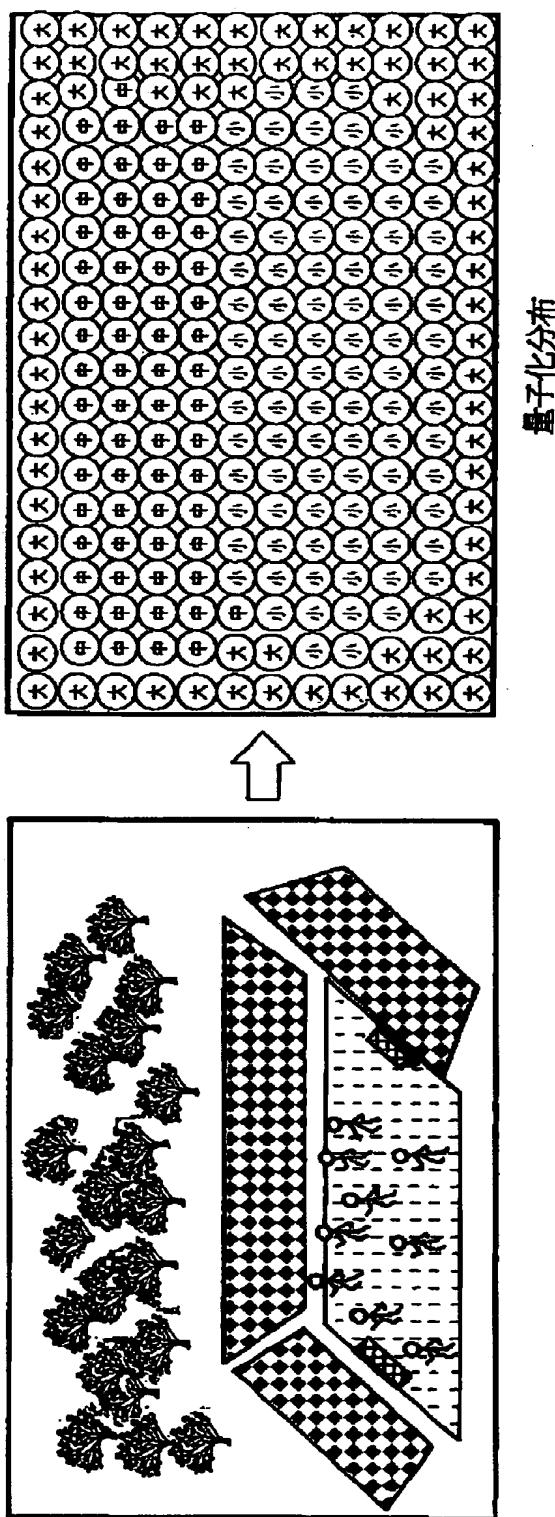
【図3】



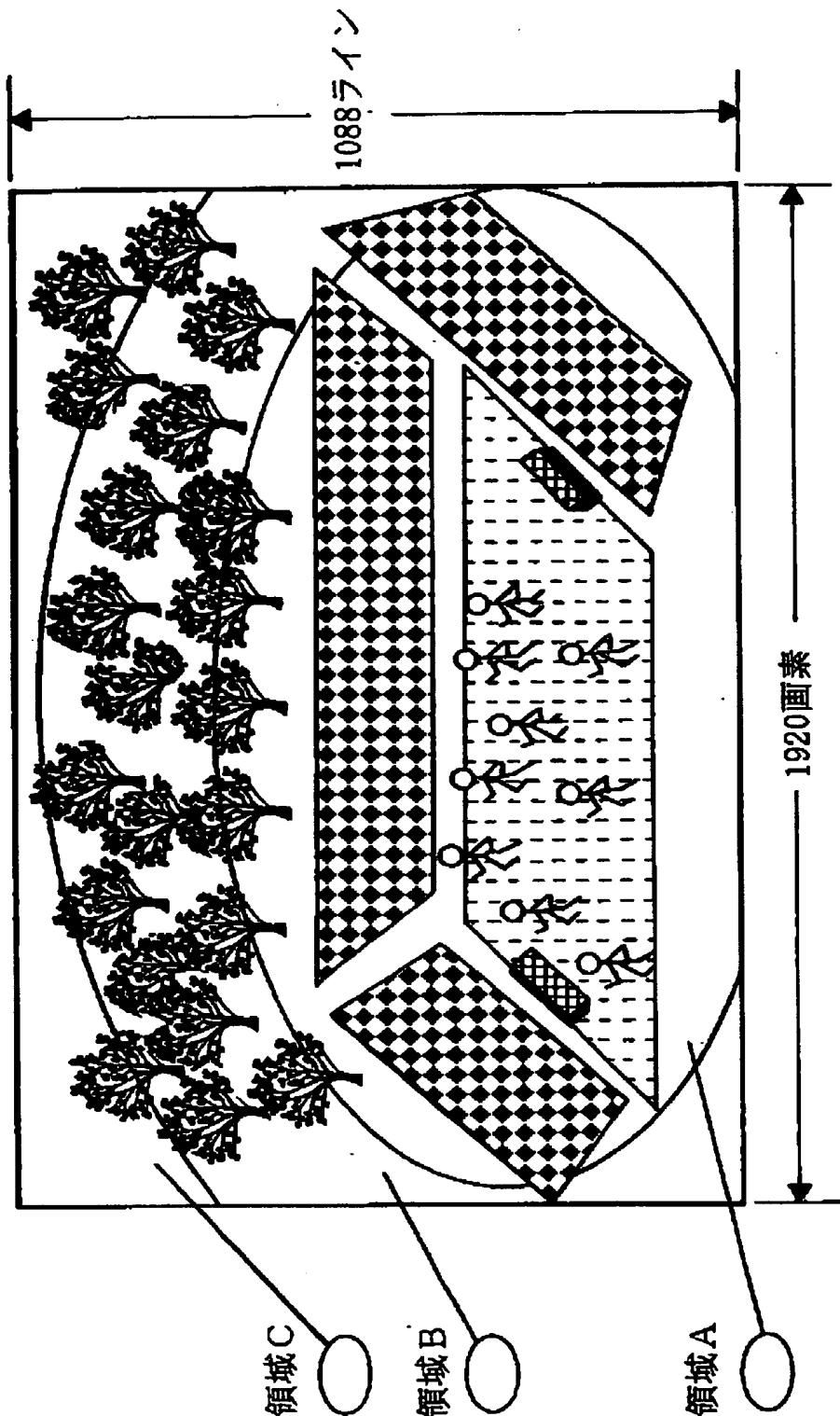
【図4】



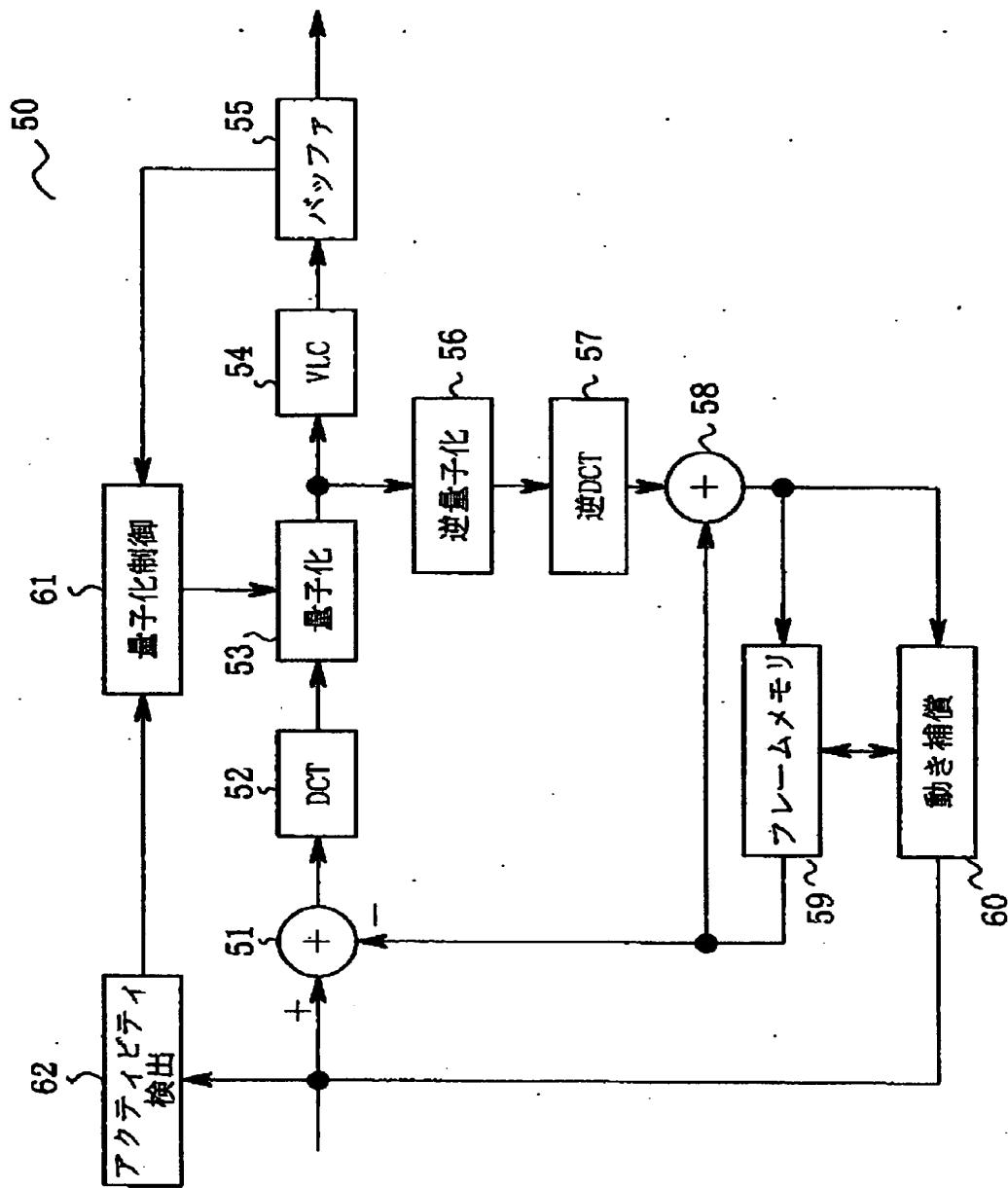
【図5】



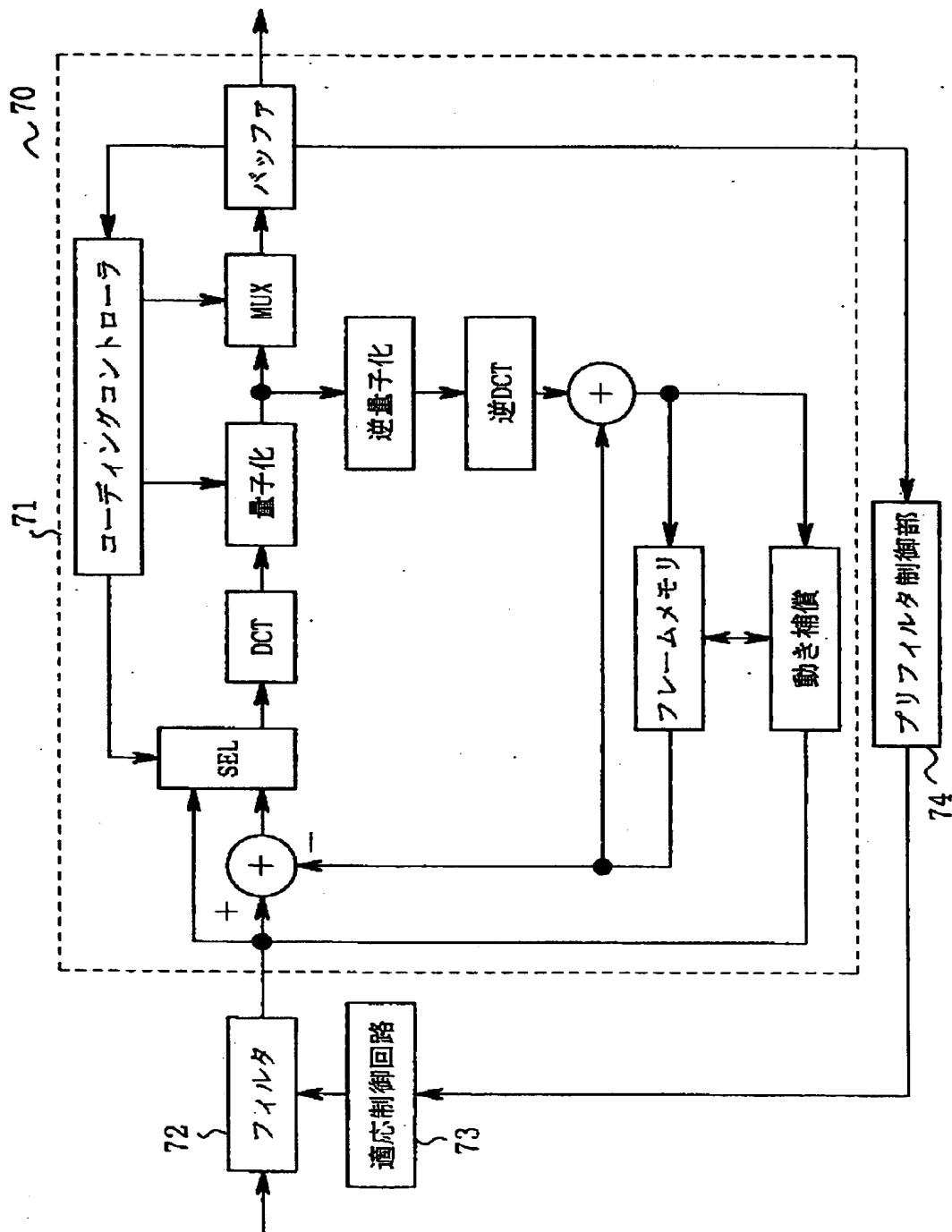
【図6】



【図7】



【図8】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 ビットレートを絞ると必然的に量子化ステップが荒くなり、ブロック歪みが増えて視覚的な違和感が起った。

【解決手段】 原画像データS1の画面を複数の領域に分割する領域分割部3と、原画像データS1を前処理するプリフィルタ1と、プリフィルタ1で前処理された原画像データS1を符号化する符号化部10と、領域ごとにプリフィルタ1の特性を制御するフィルタ制御部4とを備える。

【選択図】 図1

出願人履歴情報

識別番号 [00006013]

1. 変更年月日 1990年 8月24日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都千代田区丸の内2丁目2番3号

氏 名 三菱電機株式会社